

2003. 5. 2004

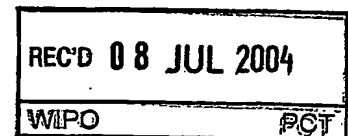
日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 3月28日

出願番号  
Application Number: 特願2003-092447  
[ST. 10/C]: [JP 2003-092447]



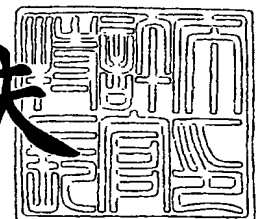
出願人  
Applicant(s): ヤマハ発動機株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 6月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PY51044JP0

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F02D 41/16

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社  
内

【氏名】 峰 康 孝

【特許出願人】

【識別番号】 000010076

【氏名又は名称】 ヤマハ発動機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100081709

【弁理士】

【氏名又は名称】 鶴若 俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014524

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9102529

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関のアイドル回転数制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の燃焼室に吸気する吸気通路と、この吸気通路に配置される吸気量を制御するスロットル弁の下流側に連通する補助吸気通路と、この補助吸気通路に配置されてアイドル吸気量を調整する開－閉型の制御弁と、この制御弁をアイドル時の実際エンジン回転数と目標エンジン回転数との差に応じてフィードバック制御する制御手段とを備える内燃機関のアイドル回転数制御装置において、

前記内燃機関の回転するクランクによって生じるクランクパルスにより前記クランクのクランク角を検出するクランク角検出手段と、

前記補助通路の下流側で前記吸気通路の吸気圧力を検出する吸気圧力検出手段と、

前記クランクパルスと前記吸気圧力の変化とにより前記内燃機関の燃焼行程を判別する燃焼行程判別手段と、

駆動パルスのデューティ制御により前記制御弁を駆動する制御弁駆動手段とを有し、

前記クランク角に基づき、前記制御弁を駆動するタイミングを、前記燃焼行程判別及び前記吸気圧力検出のタイミングと同期させたことを特徴とする内燃機関のアイドル回転数制御装置。

【請求項 2】 内燃機関の燃焼室に吸気する吸気通路と、この吸気通路に配置される吸気量を制御するスロットル弁の下流側に連通する補助吸気通路と、この補助吸気通路に配置されてアイドル吸気量を調整する開－閉型の制御弁と、この制御弁をアイドル時の実際エンジン回転数と目標エンジン回転数との差に応じてフィードバック制御する制御手段とを備える内燃機関のアイドル回転数制御装置において、

前記内燃機関の回転するクランクによって生じるクランクパルスにより前記クランクのクランク角を検出するクランク角検出手段と、

駆動パルスのデューティ制御により前記制御弁を駆動する制御動駆動手段と

を有し、

前記デューティ制御は、前記制御弁を閉じるタイミングを基準とし、前記制御弁の閉時間をタイマーにより管理し、

前記閉時間におけるクランクパルス数に増加に応じて前記制御弁の開時間を短く、前記クランクパルス数に減少に応じて前記制御弁の開時間を長くなるようにすることを特徴とする内燃機関のアイドル回転数制御装置。

【請求項 3】 内燃機関の燃焼室に吸気する吸気通路と、この吸気通路に配置される吸気量を制御するスロットル弁の下流側に連通する補助吸気通路と、この補助吸気通路に配置されてアイドル吸気量を調整する開閉型の制御弁と、この制御弁をアイドル時の実際エンジン回転数と目標エンジン回転数との差に応じてフィードバック制御する制御手段とを備える内燃機関のアイドル回転数制御装置において、

前記内燃機関の回転するクランクによって生じるクランクパルスにより前記クランクのクランク角を検出するクランク角検出手段と、

前記補助通路の下流側で前記吸気通路の吸気圧力を検出する吸気圧力検出手段と、

前記クランクパルスと前記吸気圧力の変化とにより前記内燃機関の燃焼行程を判別する燃焼行程判別手段と、

駆動パルスのデューティ制御により前記制御弁を駆動する制御弁駆動手段とを有し、

前記クランク角に基づき、前記制御弁を駆動するタイミングを、前記燃焼行程判別及び前記吸気圧力検出のタイミングと同期させ、

前記行程判別終了後、最初の吸気圧力を検出するクランク角になるまでに、前記クランクが 1 回転以上する場合、前記 1 回転を駆動周期としてデューティ制御することを特徴とする内燃機関のアイドル回転数制御装置。

【請求項 4】 内燃機関の燃焼室に吸気する吸気通路と、この吸気通路に配置される吸気量を制御するスロットル弁の下流側に連通する補助吸気通路と、この補助吸気通路に配置されてアイドル吸気量を調整する開閉型の制御弁と、この制御弁をアイドル時の実際エンジン回転数と目標エンジン回転数との差に応じて

フィードバック制御する制御手段とを備える内燃機関のアイドル回転数制御装置において、

前記内燃機関の回転するクランクによって生じるクランクパルスによりエンジン回転数を検出するエンジン回転数検出手段と、

前記補助通路の下流側で前記吸気通路の吸気圧力を検出する吸気圧力検出手段と、

前記吸気圧力と前記エンジン回転数に基づき燃料供給量を制御する燃料供給制御手段とを有し、

前記エンジン回転数の加減速状態の判定するのに要する1サイクル前の吸気圧力と現在の吸気圧力との差圧の閾値を、前記エンジン回転数を軸とする2次元テーブルによって設定したことを特徴とする内燃機関のアイドル回転数制御装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

この発明は、アイドル時の実際エンジン回転数と目標エンジン回転数との差に応じてフィードバック制御する内燃機関のアイドル回転数制御装置に関する。

#### 【0002】

#### 【従来の技術】

例えば、車両に搭載される内燃機関には、吸気通路の絞り弁下流に開口し大気と連通する補助吸気通路と、この補助吸気通路を介してエンジンに供給される補助空気量を調整する開閉型の制御弁と、この制御弁をアイドル時の実際エンジン回転数と目標エンジン回転数との差に応じてフィードバック制御する弁制御手段と、補助空気量を含む全吸気量に応じた所定燃料量をエンジンに供給する燃料供給制御装置とを備え、エンジンの所定回転位置を検出し、この所定位置信号に同期して制御弁を開弁させるものがある（例えば特許文献1）。

#### 【0003】

#### 【特許文献1】

特公昭63-60219号公報（第1～第7頁、第1図～第4図）

#### 【0004】

**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、開一閉型の制御弁を用いる場合には、この制御弁の開閉による吸気圧力の変化で、定常状態であるにも関わらず、加減速状態に移行したと誤判定され、アイドル回転数が不安定になってしまうことがある。また、それらを回避するために加減速状態に移行したと判断する吸気圧力変化の閾値を大きくすると、運転者が意図したスロットル開に対するドラビリの悪化を招くこととなる。

**【0005】**

同様の原因に基づき、内燃機関の燃焼行程を判別できなくなるのを回避するために、行程判別成立回数条件を大きくすると、始動性を悪化させてしまう。

**【0006】**

また、内燃機関の回転変動を考慮したデューティ制御を実施するには、制御弁の開閉の制御が複雑になり、計算負荷を増大させてしまう。

**【0007】**

さらに、ユーザがアイドル回転数の設定を低く変更した場合、エンジン回転変動が大きくなり、安定したアイドル回転数制御ができなくなってしまうことがある。

**【0008】**

この発明は、かかる実情に鑑みてなされたもので、安定したアイドル運転を可能にする内燃機関のアイドル回転数制御装置を提供することを目的としている。

**【0009】****【課題を解決するための手段】**

前記課題を解決し、かつ目的を達成するために、この発明は、以下のように構成した。

**【0010】**

請求項1に記載の発明は、内燃機関の燃焼室に吸気する吸気通路と、この吸気通路に配置される吸気量を制御するスロットル弁の下流側に連通する補助吸気通路と、この補助吸気通路に配置されてアイドル吸気量を調整する開一閉型の制御弁と、この制御弁をアイドル時の実際エンジン回転数と目標エンジン回転数との差に応じてフィードバック制御する制御手段とを備える内燃機関のアイドル回転

数制御装置において、

前記内燃機関の回転するクランクによって生じるクランクパルスにより前記クランクのクランク角を検出するクランク角検出手段と、

前記補助通路の下流側で前記吸気通路の吸気圧力を検出する吸気圧力検出手段と、

前記クランクパルスと前記吸気圧力の変化とにより前記内燃機関の燃焼行程を判別する燃焼行程判別手段と、

駆動パルスのデューティー制御により前記制御弁を駆動する制御弁駆動手段とを有し、

前記クランク角に基づき、前記制御弁を駆動するタイミングを、前記燃焼行程判別及び前記吸気圧力検出のタイミングと同期させたことを特徴とする内燃機関のアイドル回転数制御装置である。

#### 【0011】

この請求項1に記載の発明によれば、クランク角に基づき、制御弁を駆動するタイミングを、燃焼行程判別及び吸気圧力検出のタイミングと同期させ、クランクパルスで規制し最適に保つことで、1サイクル前の同じクランクパルスにおける吸気圧力の変動を小さく抑えることができる。

#### 【0012】

請求項2に記載の発明は、内燃機関の燃焼室に吸気する吸気通路と、この吸気通路に配置される吸気量を制御するスロットル弁の下流側に連通する補助吸気通路と、この補助吸気通路に配置されてアイドル吸気量を調整する開閉型の制御弁と、この制御弁をアイドル時の実際エンジン回転数と目標エンジン回転数との差に応じてフィードバック制御する制御手段とを備える内燃機関のアイドル回転数制御装置において、

前記内燃機関の回転するクランクによって生じるクランクパルスにより前記クランクのクランク角を検出するクランク角検出手段と、

駆動パルスのデューティー制御により前記制御弁を駆動する制御動駆動手段とを有し、

前記デューティー制御は、前記制御弁を閉じるタイミングを基準とし、前記制

御弁の開時間をタイマーにより管理し、

前記閉時間におけるクランクパルス数に増加に応じて前記制御弁の開時間を短く、前記クランクパルス数の減少に応じて前記制御弁の開時間を長くなるようにすることを特徴とする内燃機関のアイドル回転数制御装置である。

#### 【0013】

この請求項2に記載の発明によれば、閉時間におけるクランクパルス数に増加に応じて制御弁の開時間を短く、またクランクパルス数の減少に応じて制御弁の開時間を長くなるようにすることで、また、デューティー制御におけるセルフフィードバックを実現し、より回転変動の少ない安定したアイドル回転数制御を実現することができる。

#### 【0014】

請求項3に記載の発明は、内燃機関の燃焼室に吸気する吸気通路と、この吸気通路に配置される吸気量を制御するスロットル弁の下流側に連通する補助吸気通路と、この補助吸気通路に配置されてアイドル吸気量を調整する開閉型の制御弁と、この制御弁をアイドル時の実際エンジン回転数と目標エンジン回転数との差に応じてフィードバック制御する制御手段とを備える内燃機関のアイドル回転数制御装置において、

前記内燃機関の回転するクランクによって生じるクランクパルスにより前記クランクのクランク角を検出するクランク角検出手段と、

前記補助通路の下流側で前記吸気通路の吸気圧力を検出する吸気圧力検出手段と、

前記クランクパルスと前記吸気圧力の変化とにより前記内燃機関の燃焼行程を判別する燃焼行程判別手段と、

駆動パルスのデューティー制御により前記制御弁を駆動する制御弁駆動手段とを有し、

前記クランク角に基づき、前記制御弁を駆動するタイミングを、前記燃焼行程判別及び前記吸気圧力検出のタイミングと同期させ、

前記行程判別終了後、最初の吸気圧力を検出するクランク角になるまでに、前記クランクが1回転以上する場合、前記1回転を駆動周期としてデューティー制



御することを特徴とする内燃機関のアイドル回転数制御装置である。

【0015】

この請求項3に記載の発明によれば、クランク角に基づき、制御弁を駆動するタイミングを、燃焼行程判別及び吸気圧力検出のタイミングと同期させ、行程判別終了後、最初の吸気圧力を検出するクランク角になるまでに、クランクが1回転以上する場合、1回転を駆動周期としてデューティ制御することで、駆動周期変更時に制御弁が駆動しない時間がないようにして安定したアイドル回転数制御を実現することができる。

【0016】

請求項4に記載の発明は、内燃機関の燃焼室に吸気する吸気通路と、この吸気通路に配置される吸気量を制御するスロットル弁の下流側に連通する補助吸気通路と、この補助吸気通路に配置されてアイドル吸気量を調整する開閉型の制御弁と、この制御弁をアイドル時の実際エンジン回転数と目標エンジン回転数との差に応じてフィードバック制御する制御手段とを備える内燃機関のアイドル回転数制御装置において、

前記内燃機関の回転するクランクによって生じるクランクパルスによりエンジン回転数を検出するエンジン回転数検出手段と、

前記補助通路の下流側で前記吸気通路の吸気圧力を検出する吸気圧力検出手段と、

前記吸気圧力と前記エンジン回転数に基づき燃料供給量を制御する燃料供給制御手段とを有し、

前記エンジン回転数の加減速状態の判定するのに要する1サイクル前の吸気圧力と現在の吸気圧力との差圧の閾値を、前記エンジン回転数を軸とする2次元テーブルによって設定したことを特徴とする内燃機関のアイドル回転数制御装置である。

【0017】

この請求項4に記載の発明によれば、エンジン回転数の加減速状態の判定するのに要する1サイクル前の吸気圧力と現在の吸気圧力との差圧の閾値を、エンジン回転数を軸とする2次元テーブルによって設定することで、ユーザがアイドル

回転数を低く設定した場合においても、定常状態ではないと誤判定されることなく安定したアイドル回転数を保つことができる。

#### 【0018】

##### 【発明の実施の形態】

以下、この発明の内燃機関のアイドル回転数制御装置の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明するが、この発明は、この実施の形態に限定されない。

#### 【0019】

図1は内燃機関のアイドル回転数制御装置の全体を略示する構成図、図2は制御弁の駆動パルスを示す図、図3はクランクパルスと燃焼行程を示す図、図4はクランクパルス、燃焼行程判別、吸気圧力検出、制御弁駆動のタイミングを示す図である。

#### 【0020】

この実施の形態の単気筒の内燃機関1は、クランク2がコンロッド3を介してピストン4と連結され、ピストン4の往復動によってクランクが矢印方向に回転する。内燃機関1には、燃焼室5に望むように点火プラグ6が設けられ、この燃焼室5には、排気通路7と吸気通路8が開口している。排気通路7の開口は、排気弁9により開閉され、吸気通路8の開口は、吸気弁10により開閉され、この排気弁9と吸気弁10の開閉はクランク2の回転に同期して行なわれる。

#### 【0021】

吸気通路8の途中にはスロットル弁11が配置され、このスロットル弁11は燃焼室5に吸気する吸気量を制御する。吸気通路8には、スロットル弁11をバイパスして上流側と下流側に連通する補助吸気通路12が設けられ、この補助吸気通路12にはアイドル吸気量を調整する開閉型の制御弁13が備えられている。

#### 【0022】

この制御弁13は、ソレノイドバルブで構成され、制御弁駆動手段14により補助吸気通路12を開閉する。制御弁駆動手段14は、制御手段15により図2に示す駆動パルスを出力し、デューティ制御により制御弁13を駆動し、この制御弁13をアイドル時の実際エンジン回転数と目標エンジン回転数との差に

応じてフィードバック制御する。

#### 【0023】

このデューティ制御は、駆動パルスのON時間に制御弁13を開き、OFF時間に制御弁13を閉じ、このON時間とOFF時間との駆動周期によって制御弁13を駆動する。デューティ(%)は、 $(\text{ON時間} / \text{駆動周期}) \times 100$ によって設定され、このデューティ(%)によってアイドル吸気量が調整される。

#### 【0024】

この吸気通路8には、スロットル弁11及び補助吸気通路12の連通部より下流側には、燃料噴射弁16が設けられている。この燃料噴射弁16は、燃料ポンプ等で構成される燃料供給手段17に接続されていると共に、制御手段15に電氣的に接続され、制御手段15によって燃料噴射弁16が制御される。

#### 【0025】

また、吸気通路8には、スロットル弁11及び補助吸気通路12の連通部より下流側に、吸気圧力検出手段S1が設けられている。この吸気圧力検出手段S1は、補助通路12の下流側で吸気通路の吸気圧力を検出し、この検出した吸気圧力情報を制御手段15に送る。また、内燃機関1には、エンジン温度検出手段S2が設けられている。このエンジン温度検出手段S2は、エンジン温度を検出し、この検出したエンジン温度情報を制御手段15に送る。また、内燃機関1には、クランクパルス出力手段S3が設けられている。このクランクパルス出力手段S3は、回転するクランク2の突起2aによってクランクパルスを出力し、このクランクパルスを制御手段15に送る。

#### 【0026】

制御手段15には、クランク角検出手段30、エンジン回転数検出手段31、燃料供給制御手段32、燃焼行程判別手段33とを有している。クランク角検出手段30は、クランクパルス出力手段S3によって生じるクランクパルスによりクランク2のクランク角を検出する。エンジン回転数検出手段31は、クランクパルス出力手段S3によって生じるクランクパルスによりエンジン回転数を検出する。燃料供給制御手段32は、吸気圧力とエンジン回転数に基づき、燃料噴射

弁 16 及び燃料供給手段 17 を駆動して燃料供給量を制御する。

#### 【0027】

燃焼行程判別は、図 3 及び図 4 に示すように、クランク 2 の 360 度を 12 分割した位置に、1 個の位置を除き、11 個の突起 2a を等間隔に設け、この突起 2a よりクランクパルスに番号を付し、クランクパルスの番号が「0」とし、この「0」の時が圧縮上死点とすると、このクランクパルスの番号が「0」から「6」までが膨張行程、「6」から「12」までが排気行程、「13」から「18」までが吸気行程、「19」から「0」までが圧縮行程と判別される。

#### 【0028】

図 4 に示すように、内燃機関 1 の始動でクランキング開始されると吸気圧力が高くなり、クランクパルスが出力され、吸気圧力が低下してクランクパルスが出力されないときで上死点判別が完了する。そして、吸気圧力が上昇して爆発が行なわれ、クランクパルスが出力されないときで爆発判別が完了する。この 2 回の繰り返しで燃焼行程の判別が完了し、この燃焼行程の判別が完了するまでは、制御弁駆動パルスは 1 回転 1 周期でデューティ制御され、燃焼行程の判別が完了すると、制御弁駆動パルスは 2 回転（1 サイクル）1 周期でデューティ制御される。

#### 【0029】

この請求項 1 に記載の発明は、図 5 に示すように、構成される。この実施の形態では、クランク 2 によって生じるクランクパルスによりクランク 2 のクランク角を検出するクランク角検出手段 30 と、補助通路 12 の下流側で吸気通路 8 の吸気圧力を検出する吸気圧力検出手段 S1 と、クランクパルスと吸気圧力の変化とにより内燃機関 1 の燃焼行程を判別する燃焼行程判別手段 33 と、駆動パルスのデューティ制御により制御弁 13 を駆動する制御弁駆動手段 14 とを有し、クランク角に基づき、制御弁 13 を駆動するタイミングを、燃焼行程判別及び吸気圧力検出のタイミングと同期させている。

#### 【0030】

即ち、図 5 において、内燃機関 1 の始動でクランキング開始されると吸気圧力が高くなり、クランクパルスが出力され、制御弁 13 を駆動する駆動パルスが 0

Nされて補助吸気通路 12 を開く。このクランキングのクランク 2 の回転で吸気圧力が低下していき、クランクパルスが出力されないときで上死点判別が完了し、このときの吸気圧力を P 0 とする。そして、吸気圧力が上昇して爆発が行なわれ、クランクパルスが出力されないときで爆発判別が完了し、このときの吸気圧力を P 1 とし、駆動パルスが OFF されて補助吸気通路 12 を閉じる。

#### 【0031】

この繰り返しで、クランクパルスが出力されないときで上死点判別が完了し、このときの吸気圧力を P 2 とし、次に吸気圧力が上昇して爆発が行なわれ、クランクパルスが出力されないときで爆発判別が完了し、このときの吸気圧力を P 3 とし、さらにクランクパルスが出力されないときで上死点判別が完了し、このときの吸気圧力を P 4 とし、燃焼行程の判別が完了する。

#### 【0032】

この燃焼行程の判別が完了するまでは、制御弁駆動パルスは 1 回転 1 周期でデューティー制御され、爆発判別が完了して吸気圧力が P 1 のときに、OFF されて制御弁 13 は補助吸気通路 12 を閉じる。この爆発判別が完了して吸気圧力が P 1 のときに制御弁駆動パルスが OFF された時点を駆動基準位置として制御弁駆動パルスは 1 回転 1 周期でデューティー制御され、吸気圧力が P 2、P 3 が駆動基準位置となる。

#### 【0033】

燃焼行程の判別が完了すると、以後制御弁駆動パルスは 2 回転 (1 サイクル) 1 周期でデューティー制御され、吸気圧力が P 4、P 5・・・が駆動基準位置となる。

#### 【0034】

図 4 と比較して、図 5 に示すように、クランク角に基づき、制御弁 13 を駆動するタイミングを、燃焼行程判別及び吸気圧力検出のタイミングと同期させており、このように制御弁 13 を駆動するタイミングを、クランクパルスで規制し最適に保つことで、1 サイクル前の同じクランクパルスにおける吸気圧力の変動を小さく抑えることができ、制御弁 13 の開閉による吸気圧力変動を誤って検出することが防止され、より正確な定常負荷検出が可能になる。

## 【0035】

このように、始動直後から吸入空気量を制御することにより内燃機関1のアイドル回転数を制御し、その際、制御弁13の開閉による吸気圧力の変化で、定常状態にないと判断されることなくアイドル回転数を安定させて制御することや、燃焼行程判別センサを持たないシステムにおいて誤ることなく燃焼行程を判別することができる。

## 【0036】

この請求項2に記載の発明は、図6に示すように、構成される。この実施の形態では、クランク2によって生じるクランクパルスによりクランク2のクランク角を検出するクランク角検出手段30と、駆動パルスのデューティ制御により制御弁13を駆動する制御動駆動手段14とを有し、デューティ制御は、図6(a)に示すように、制御弁13を閉じるタイミングを基準とし、制御弁13の閉時間を制御手段15に備えたタイマー40により管理する。

## 【0037】

即ち、 $[(100 - \text{デューティ}) / 100] \times \text{駆動周期}$ をタイマー40により管理し、図6(b)に示すように、エンジン回転上昇時には、制御弁13の閉時間におけるクランクパルス数に増加に応じて制御弁13の開時間を短くする。一方、図6(c)に示すように、エンジン回転低下時には、制御弁13の閉時間におけるクランクパルス数の減少に応じて制御弁13の開時間を長くなるようにする。

## 【0038】

このように、制御弁13の閉時間におけるクランクパルス数に増加に応じて制御弁の開時間を短く、またクランクパルス数の減少に応じて制御弁の開時間を長くなるようにすることで、また、デューティ制御におけるセルフフィードバックを実現し、より回転変動の少ない安定したアイドル回転数制御を実現することができる。

## 【0039】

この請求項3に記載の発明は、図7に示すように、構成される。この実施の形態では、クランクによって生じるクランクパルスによりクランクのクランク角を

検出するクランク角検出手段 30 と、補助通路の下流側で吸気通路の吸気圧力を検出する吸気圧力検出手段 S1 と、クランクパルスと吸気圧力の変化とにより内燃機関の燃焼行程を判別する燃焼行程判別手段 33 と、駆動パルスのデューティ制御により制御弁 13 を駆動する制御弁駆動手段 14 とを有し、クランク角に基づき、制御弁 13 を駆動するタイミングを、燃焼行程判別及び吸気圧力検出のタイミングと同期させ、行程判別終了後、最初の吸気圧力を検出するクランク角になるまでに、クランクが 1 回転以上する場合、1 回転を駆動周期としてデューティ制御する。

#### 【0040】

即ち、パターン 1 及びパターン 4 では、行程判別終了後に、制御弁 13 を駆動する駆動周期を変更しても、クランク番号が「18」から「0」まで制御弁 13 が閉じ、「1」から「18」までが開く 1 回転を駆動周期としてデューティ制御される。

#### 【0041】

ところで、パターン 2 及びパターン 3 では、行程判別終了後に、制御弁 13 を駆動する駆動周期を変更すると、クランク番号が「6」から「18」まで制御弁 13 が駆動しない時間となるから、行程判別終了後、最初の吸気圧力を検出するクランク角になるまでに、クランク 2 が 1 回転以上する場合、クランク番号が「6」から「9」まで制御弁 13 を OFF し、{10} から「18」まで制御弁 13 が ON し、駆動しない時間をなくしてクランク番号が「18」からパターン 1 及びパターン 4 と同じデューティ制御をし、駆動周期変更時に制御弁 13 が駆動しない時間がないようにして安定したアイドル回転数制御を実現することができる。

#### 【0042】

この請求項 4 に記載の発明は、図 8 に示すように、構成される。この実施の形態では、クランク 2 によって生じるクランクパルスによりエンジン回転数を検出するエンジン回転数検出手段 31 と、補助通路 12 の下流側で吸気通路 8 の吸気圧力を検出する吸気圧力検出手段 S1 と、吸気圧力とエンジン回転数に基づき燃料供給量を制御する燃料供給手段 17 とを有し、エンジン回転数の加減速状態の

判定するのに要する 1 サイクル前の吸気圧力と現在の吸気圧力との差圧の閾値を、図 8 に示すように、エンジン回転数を軸とする 2 次元テーブルによって設定する。

#### 【0043】

このエンジン回転数が小さい時には、1 サイクル前の吸気圧力と現在の吸気圧力との差圧の閾値を大きくし、エンジン回転数が大きくなると、閾値を順次小さくして、所定エンジン回転数になると、小さい閾値で一定にする。このように、エンジン回転数が小さい時の加減速状態の判定するのに要する 1 サイクル前の吸気圧力と現在の吸気圧力との差圧の閾値を、エンジン回転数を軸とする 2 次元テーブルによって設定することで、ユーザがアイドル回転数を低く設定した場合においても、定常状態ではないと誤判定されることなく安定したアイドル回転数を保つことができる。

#### 【0044】

次に、内燃機関のアイドル回転数制御装置の制御を、図 9 及び図 10 のフローチャート及び図 11 のタイミングチャートに基づいて説明する。

#### 【0045】

図 9 はクランプパルス割り込みフローであり、内燃機関 1 の始動でクランキング開始されると吸気圧力が高くなり、吸気圧力を AD 変換して取り込む (S a 1)。制御弁 (ソレノイドバルブ) 13 の OFF 制御がスタートし (S a 2)、制御弁 13 の OFF タイミングで (S a 3)、エンジン回転数を検出して取り込み取得する (S a 4)。制御弁 13 の OFF タイミングでないと終了する。

#### 【0046】

次に、エンジン温度を取り込み取得し (S a 5)、エンジン温度よりデューティをマップからサーチし (S a 6)、エンジン温度の上昇に応じてデューティ減衰量を大きくする。

#### 【0047】

燃焼行程判別前か否かの判断を行ない (S a 7)、燃焼行程判別前ならエンジン回転数より駆動周期演算 (1 回転 1 周期) し (S a 8)、燃焼行程判別後ならエンジン回転数より駆動周期演算 (2 回転 1 周期) する (S a 9)。



**【0048】**

この駆動周期及びデューティよりOFF時間演算し（S a 1 0）、タイマースタートし、制御弁13へOFF信号を出力する（S a 1 1）。

**【0049】**

図10はタイマー割り込みフローであり、制御弁13のON制御がスタートし（S b 1）、タイマーがストップすると、制御弁13へON信号出力する（S b 2）。

**【0050】**

図11のタイミングチャートでは、クランキング開始し、エンジン回転検出する。このクランキング開始のときの制御弁13は閉じており、上死点で開き、爆発判別が完了するまで開いており、F I D初期デューティは、100に設定される。

**【0051】**

爆発判別が完了すると、燃焼行程判別が完了するまで、エンジン温度によるマップによってF I Dデューティ減衰量／2で制御弁13をデューティ制御し、エンジン温度によるマップによるF I Dデューティ減衰量でデューティ制御する。所定時間T1になると、エンジン温度によるマップによってF I D目標デューティで制御弁13をデューティ制御し、F I D駆動デューティ制限値（閉側）からは一定のデューティ制御を行ない、所定時間T2になると制御弁13をデューティ制御を停止する。

**【0052】****【発明の効果】**

前記したように、請求項1に記載の発明では、クランク角に基づき、制御弁を駆動するタイミングを、燃焼行程判別及び吸気圧力検出のタイミングと同期させ、クランクパルスで規制し最適に保つことで、1サイクル前の同じクランクパルスにおける吸気圧力の変動を小さく抑えることができる。

**【0053】**

請求項2に記載の発明では、閉時間におけるクランクパルス数に増加に応じて制御弁の開時間を短く、またクランクパルス数の減少に応じて制御弁の開時間を

長くなるようにすることで、また、デューティー制御におけるセルフフィードバックを実現し、より回転変動の少ない安定したアイドル回転数制御を実現することができる。

#### 【0054】

請求項3に記載の発明では、クランク角に基づき、制御弁を駆動するタイミングを、燃焼行程判別及び吸気圧力検出のタイミングと同期させ、行程判別終了後、最初の吸気圧力を検出するクランク角になるまでに、クランクが1回転以上する場合、1回転を駆動周期としてデューティー制御することで、駆動周期変更時に制御弁が駆動しない時間がないようにして安定したアイドル回転数制御を実現することができる。

#### 【0055】

請求項4に記載の発明では、エンジン回転数の加減速状態の判定するのに要する1サイクル前の吸気圧力と現在の吸気圧力との差圧の閾値を、エンジン回転数を軸とする2次元テーブルによって設定することで、ユーザがアイドル回転数を低く設定した場合においても、定常状態ではないと誤判定されることなく安定したアイドル回転数を保つことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

内燃機関のアイドル回転数制御装置の全体を略示する構成図である。

##### 【図2】

制御弁の駆動パルスを示す図である。

##### 【図3】

クランクパルスと燃焼行程を示す図である。

##### 【図4】

クランクパルス、燃焼行程判別、吸気圧力検出、制御弁駆動のタイミングを示す図である。

##### 【図5】

請求項1に記載の発明のクランクパルス、燃焼行程判別、吸気圧力検出、制御弁駆動のタイミングを示す図である。

## 【図 6】

請求項 2 に記載の発明の制御弁の駆動周期のタイミングを示す図である。

## 【図 7】

請求項 3 に記載の発明の制御弁の駆動周期のタイミングを示す図である。

## 【図 8】

請求項 4 に記載の発明の 1 サイクル前の吸気圧力と現在の吸気圧力との差圧の閾値を、エンジン回転数を軸とする 2 次元テーブルによって設定することを示す図である。

## 【図 9】

クランプパルス割り込みフローを示す図である。

## 【図 10】

タイマー割り込みフローを示す図である。

## 【図 11】

内燃機関のアイドル回転数制御装置の制御のタイミングチャートである。

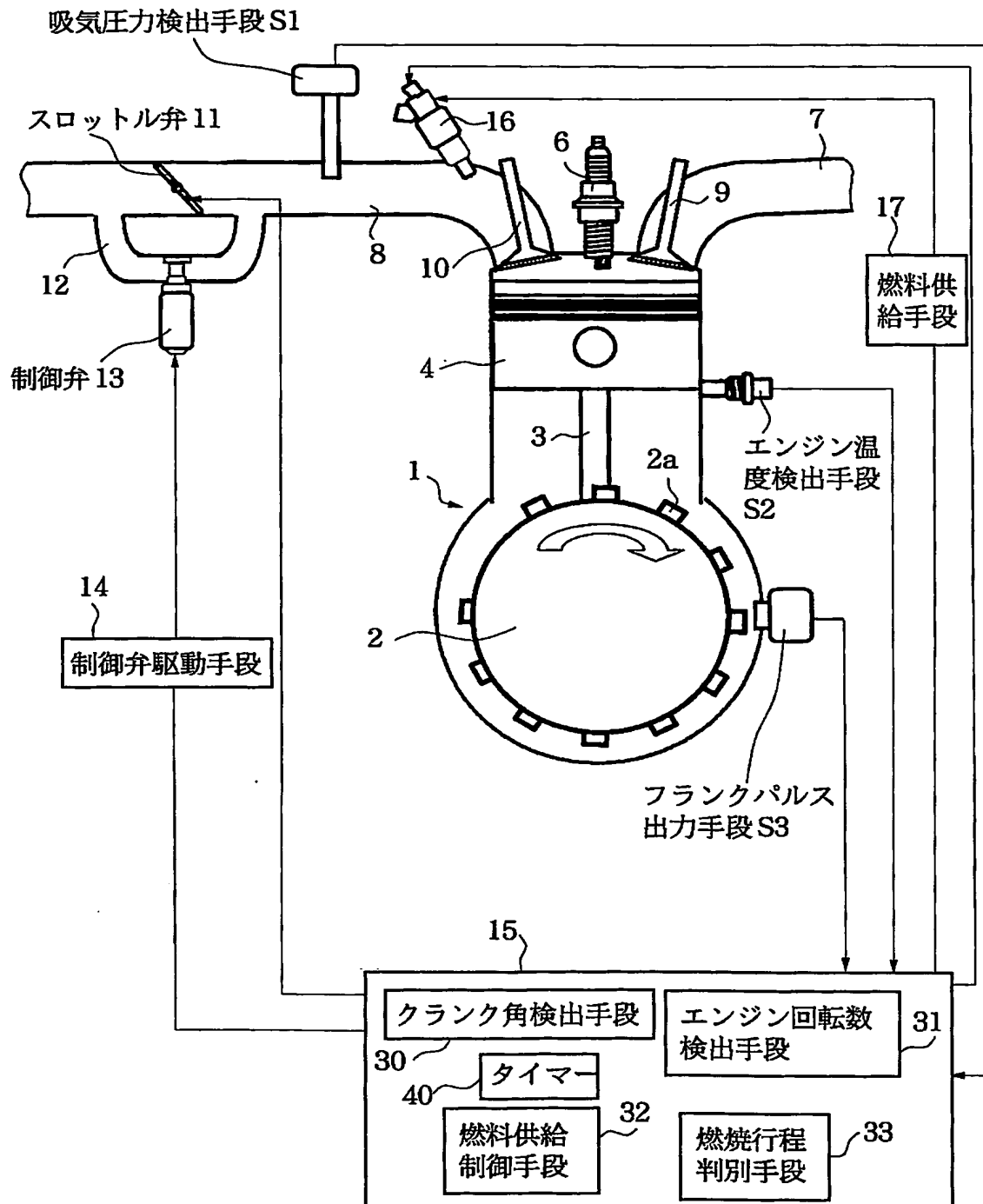
## 【符号の説明】

- 1 内燃機関
- 2 クランク
- 8 吸気通路
  - 11 スロットル弁
  - 12 補助吸気通路
  - 13 制御弁
  - 14 制御弁駆動手段
  - 15 制御手段
- 33 燃焼行程判別手段
- S1 クランク角検出手段

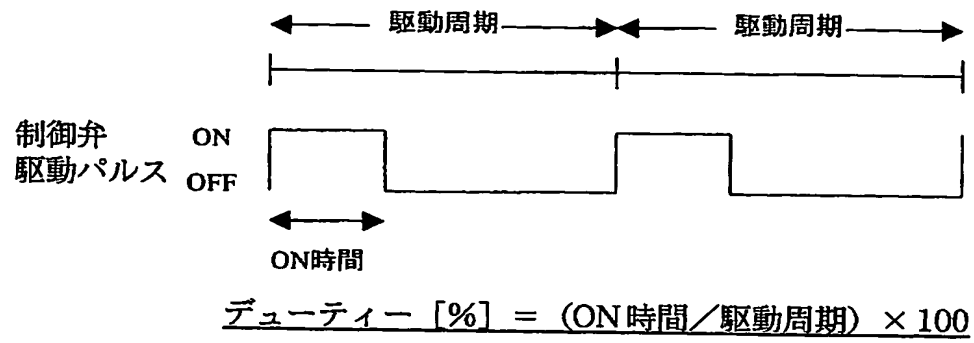
【書類名】

図面

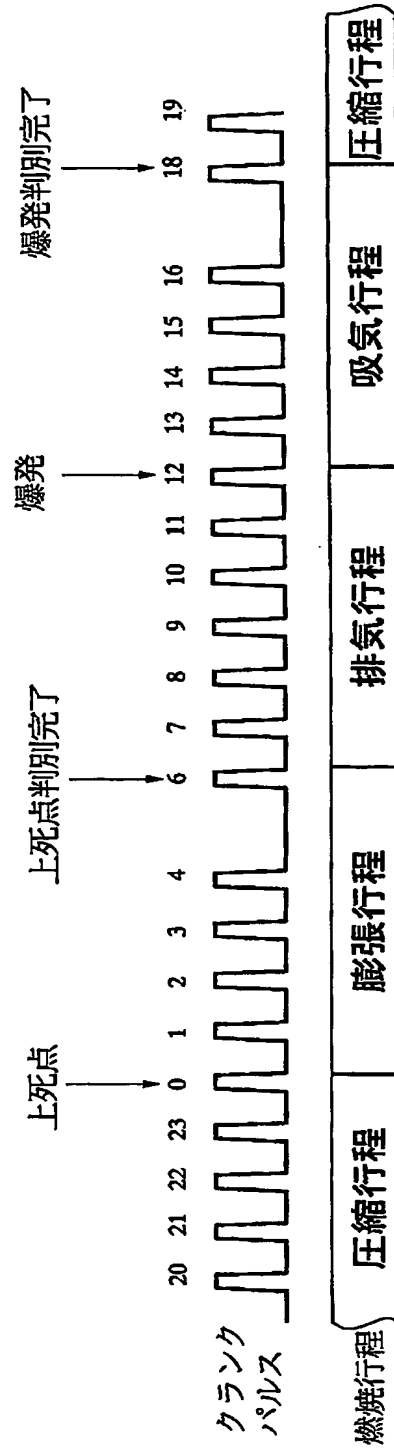
【図 1】



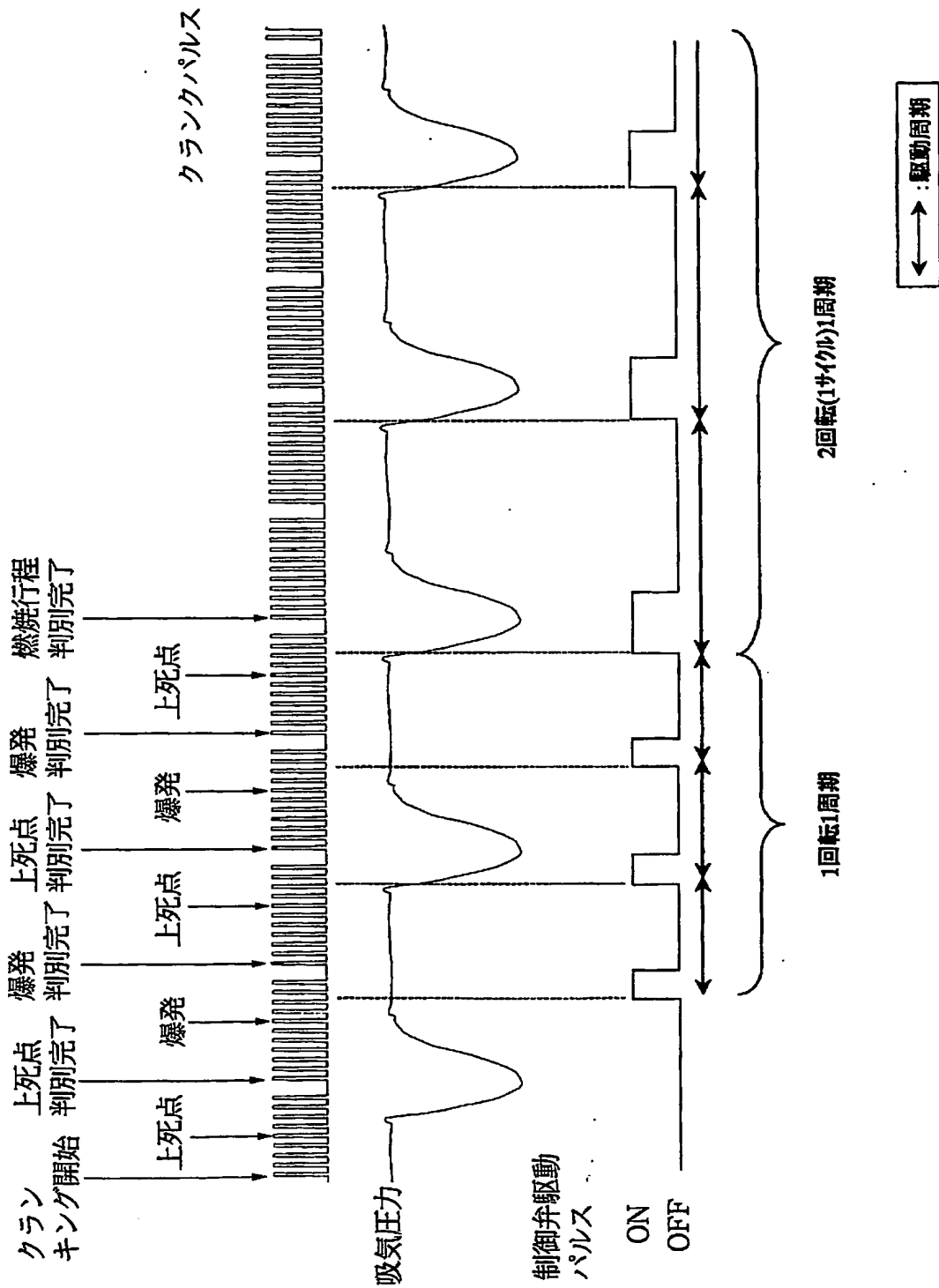
【図 2】



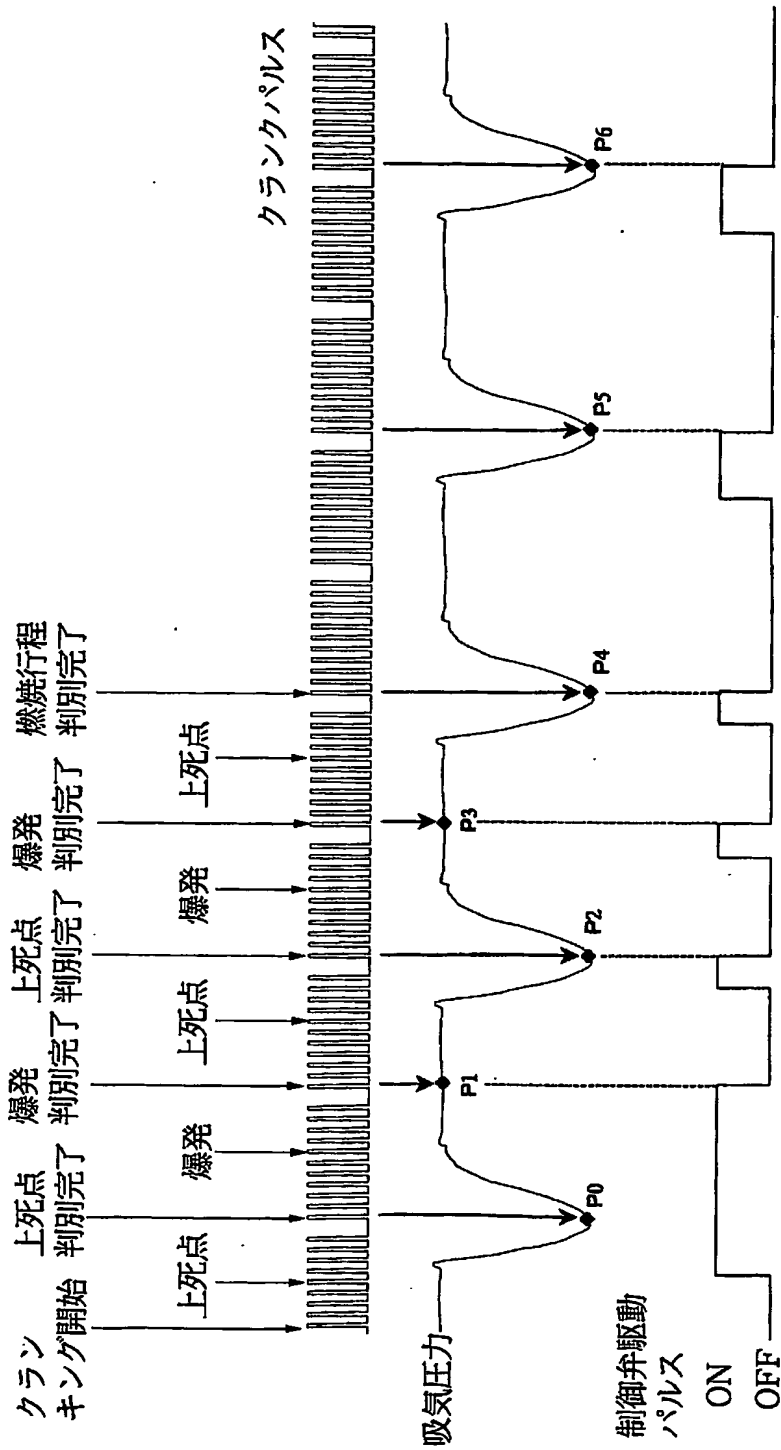
【図 3】



【図4】

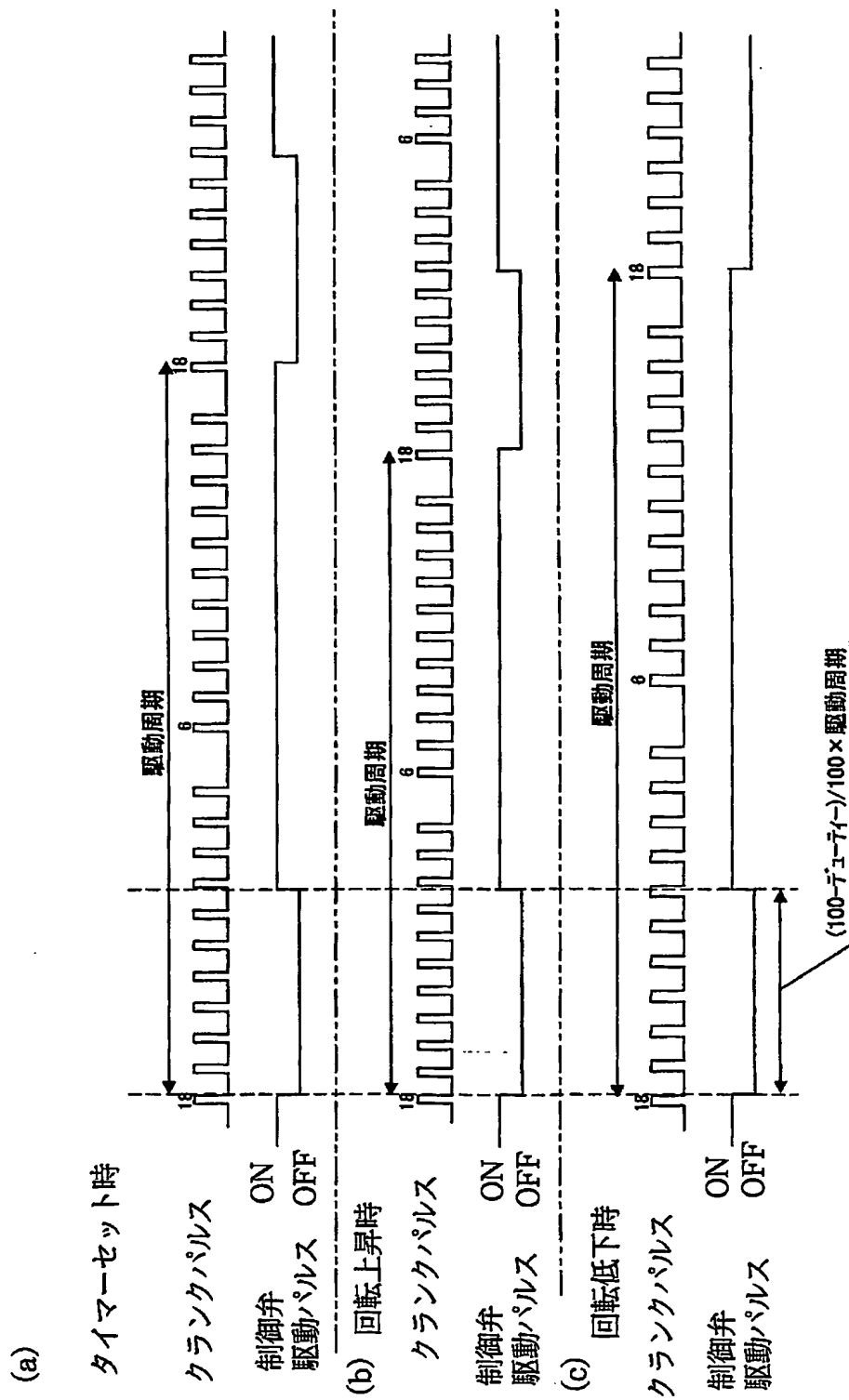


【图 5】

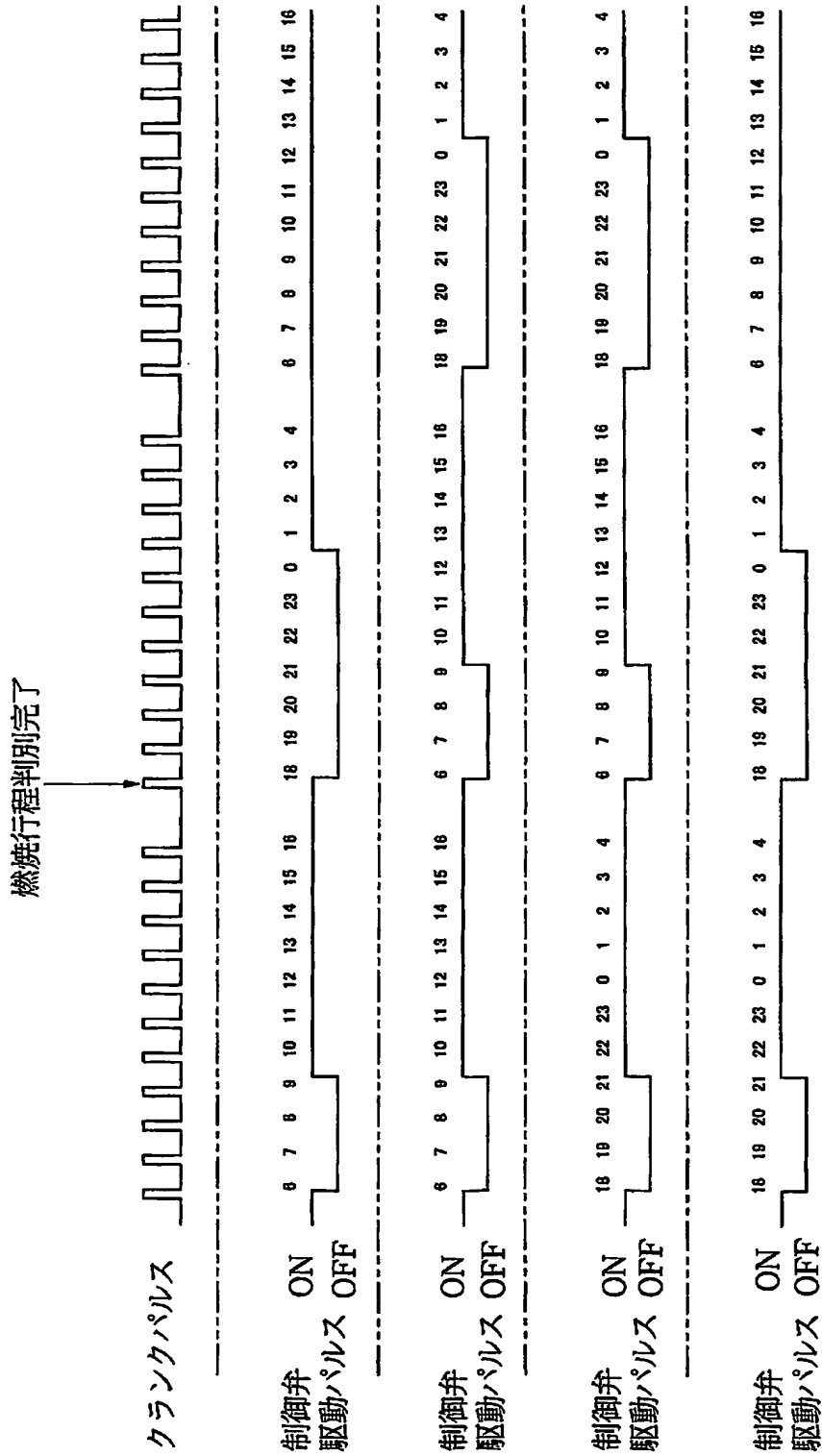




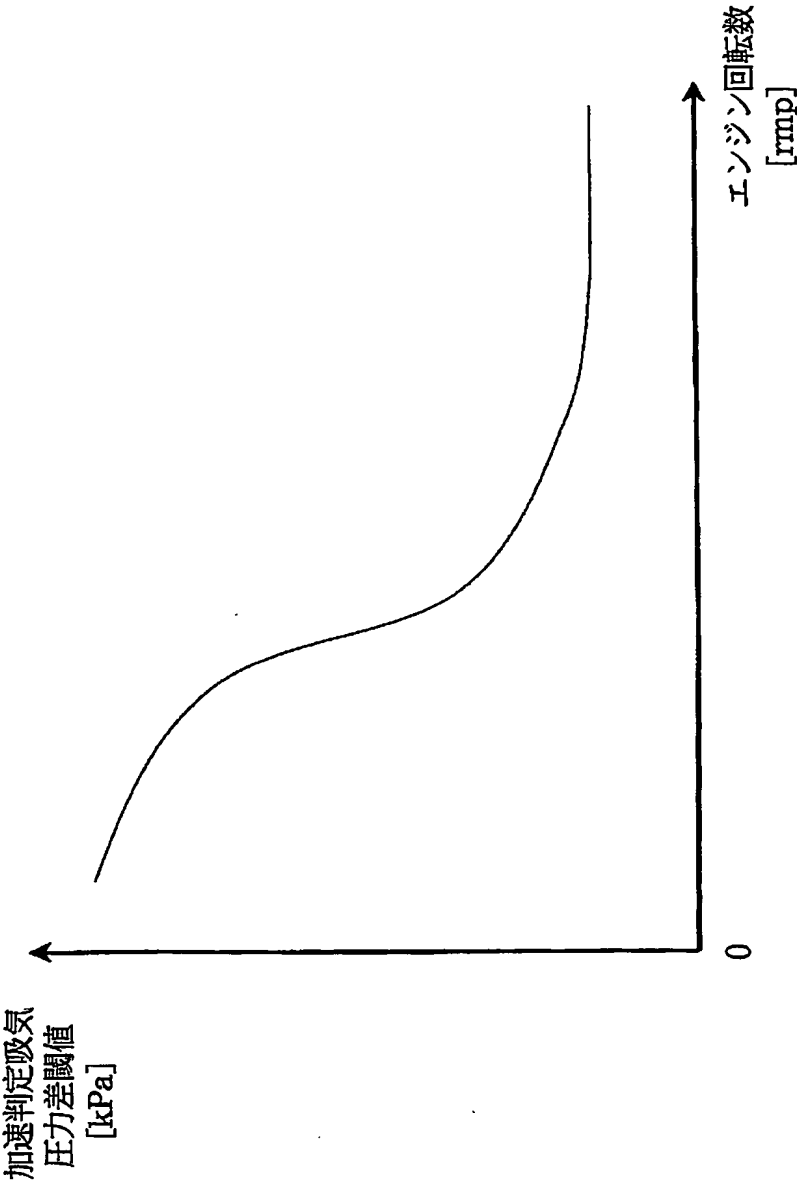
【図 6】



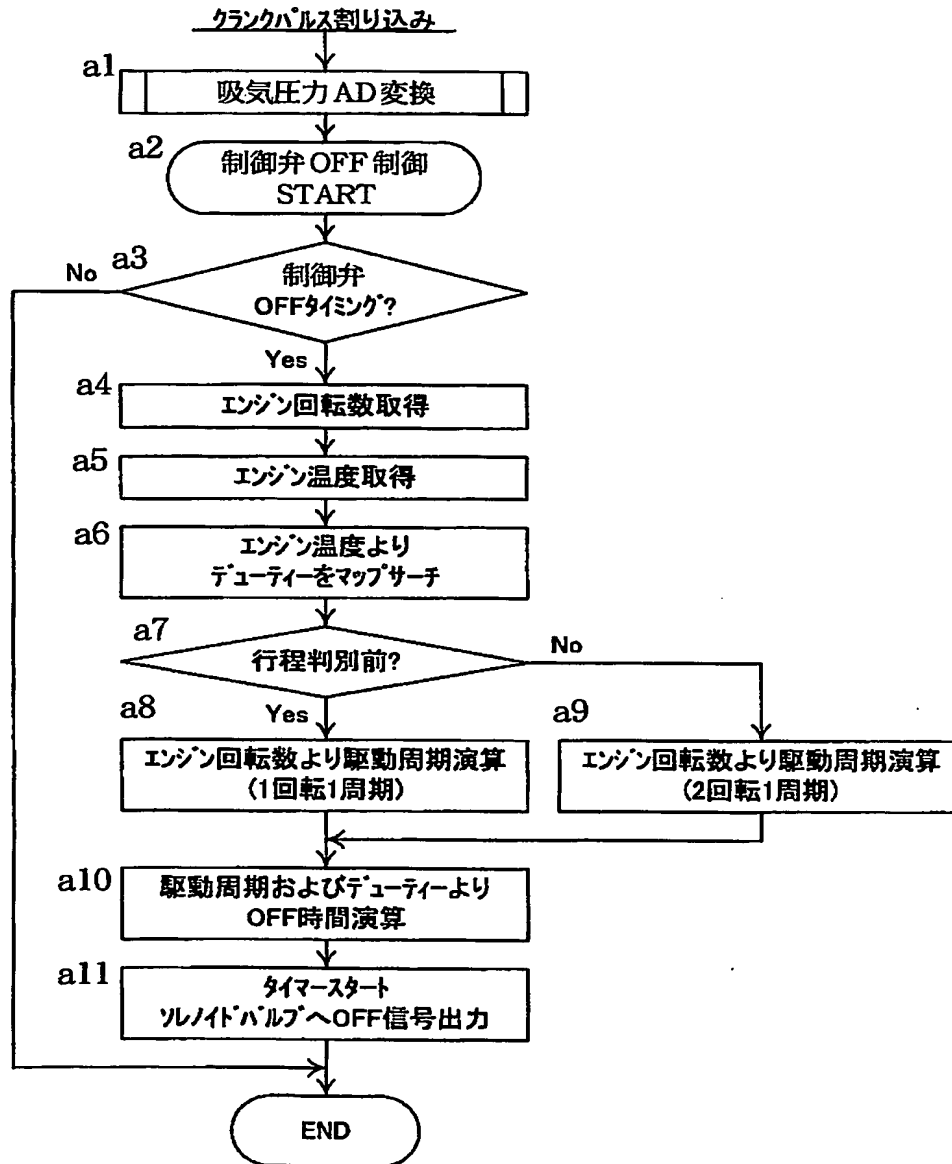
【図 7】



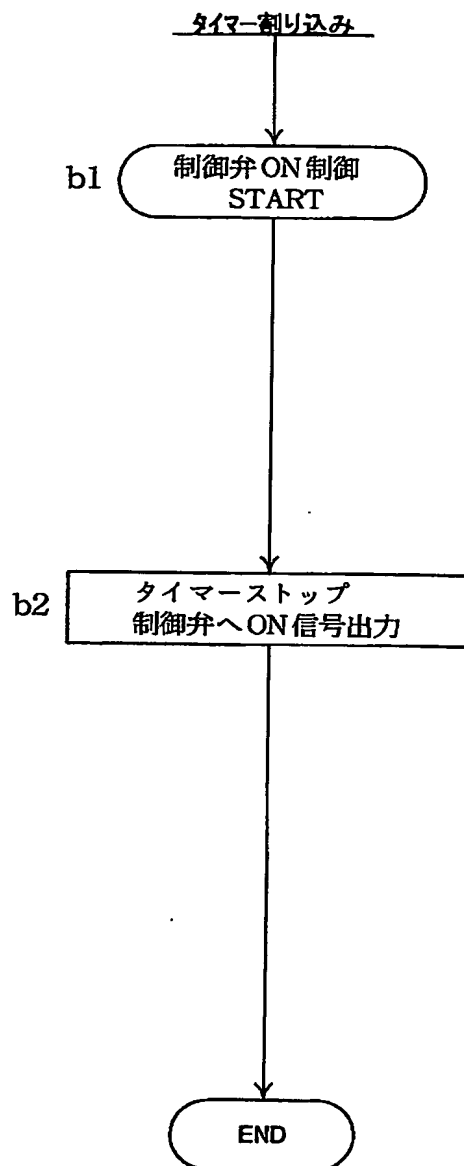
【図 8】



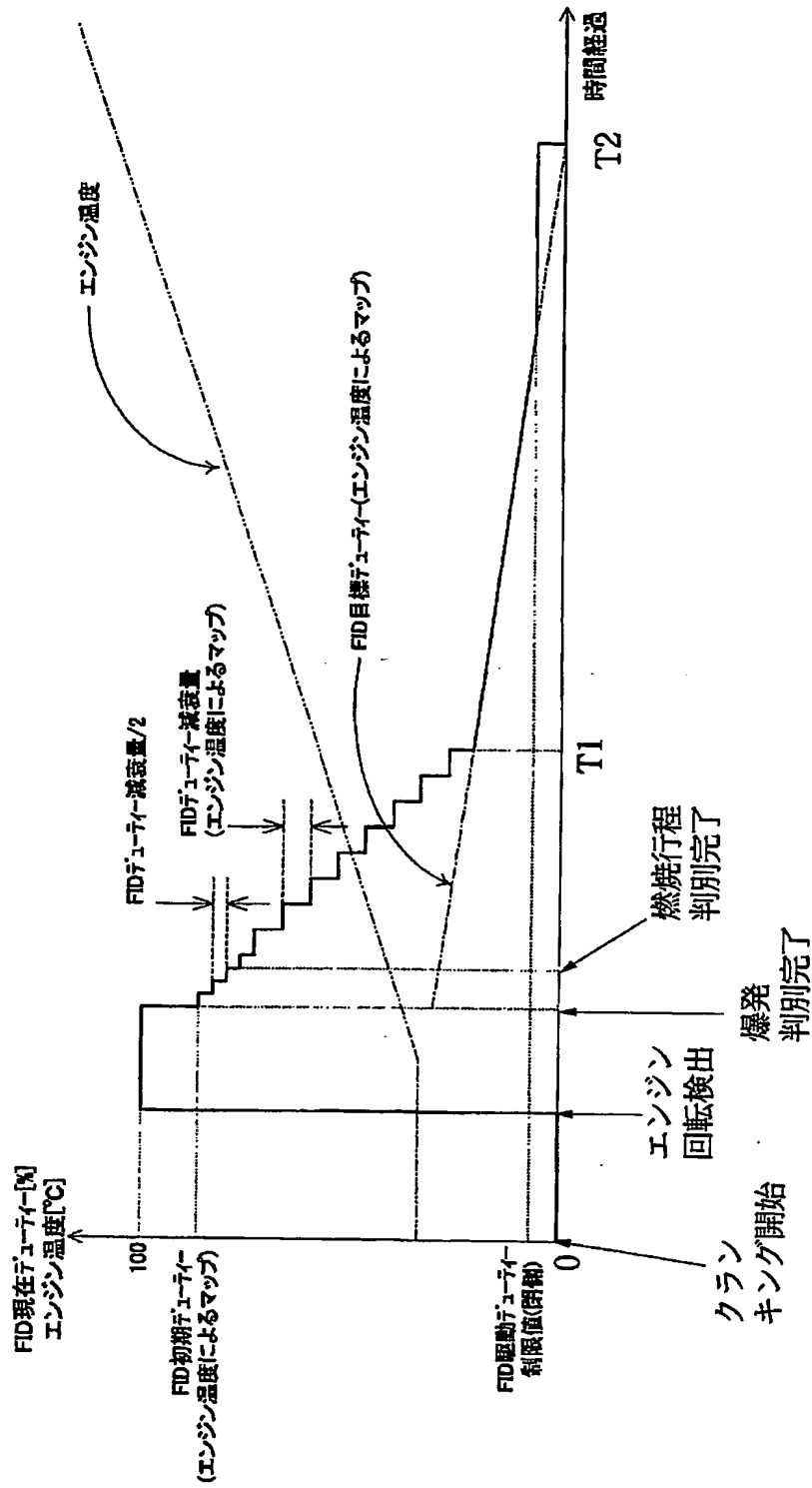
【図 9】



【図 10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 安定したアイドル運転を可能にする。

【解決手段】 内燃機関 1 の燃焼室に吸気する吸気通路 8 と、この吸気通路 8 に配置される吸気量を制御するスロットル弁 11 の下流側に連通する補助吸気通路 12 と、この補助吸気通路 12 に配置されてアイドル吸気量を調整する開閉型の制御弁 13 と、この制御弁 13 をアイドル時の実際エンジン回転数と目標エンジン回転数との差に応じてフィードバック制御する制御手段 15 とを備える内燃機関のアイドル回転数制御装置において、内燃機関 1 の回転するクランク 2 によって生じるクランクパルスによりクランク 2 のクランク角を検出するクランク角検出手段 S1 と、補助通路 12 の下流側で吸気通路 8 の吸気圧力を検出する吸気圧力検出手段 S1 と、クランクパルスと吸気圧力の変化とにより内燃機関 1 の燃焼行程を判別する燃焼行程判別手段 33 と、駆動パルスのデューティ制御により制御弁 13 を駆動する制御弁駆動手段 14 とを有し、クランク角に基づき、制御弁 13 を駆動するタイミングを、燃焼行程判別及び吸気圧力検出のタイミングと同期させている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 9 2 4 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 1 0 0 7 6 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地

氏 名

ヤマハ発動機株式会社